

理科実験室の環境整備が教師の指導意欲に与える効果の検討

Effects of Preparing a Science Laboratory Environment on Teachers' Leadership Motivation

次世代教育学部教育経営学科

平松 茂

HIRAMATSU, Shigeru

Department of Educational Administration
Faculty of Education for Future Generations

キーワード：理科教育, 観察・実験, 研修, 指導意欲, 理科教師塾

Abstract : The Department of Educational Administration, Faculty of Education for Future Generations has begun a new project in 2015 based on the idea of educating teachers who are more scientifically inclined. The project's basic concept is to educate faculty exhibiting strong leadership abilities in science, through "feeling," "experience," and "comprehension." The project comprises 3 stages: (1) to feel and be moved through actual experience, (2) to approach things and phenomena through observation and experiments, and (3) to understand the development of science classes through trial lessons and activity evaluation. To achieve this, we introduced laboratory tools and various equipments to science laboratories of elementary grades 3 through 6 for experiments and observations, aiming to prepare elementary science classrooms that stimulate curiosity. We called these classrooms the "science teacher cram school" and gave the title *IPU Science Meister* to students who acquired high levels of leadership ability in this training. This paper investigated the results of implementing an "extension lecture" workshop for elementary school teachers in the prefecture involved in the "science teacher cram school" and studied the effects of science laboratory environment preparation on teachers' leadership motivation. Results indicated that research for science teaching material is enjoyable and confirmed that as experience of conducting experiments increases, there are alterations in awareness, such as realizing that one has begun to like science.

Keywords : science education, observation, experiment, training, leadership motivation, science teacher cram school

I. はじめに

所謂子ども達の「理科嫌い」, 「理科離れ」の問題が取り沙汰されるようになって久しい。財団法人日本学術協力財団の「今, なぜ, 若者の理科離れなのか」(2005)では「理数科教育の強調」について各方面から指摘されている。自然に親しみ, 問題解決能力をもつ児童を育成しようとする現行の文部科学省小学校学習指導要領解説理科編(2008)には「実感を伴う理解」という文言があり, 自然の事物・現象に直接接し, 見通しをもちながら五感を通して観察, 実験を行って学習を進めることの重要さが述べられている。

文部科学省では, 理科教育の推進のための施策「科学技術・理科大好きプラン」が平成14年度から開始され, スーパーサイエンスハイスクール(SSH), サイエンス・パートナーシップ・プログラム(SPP)等が実施され, 子ども達の興味・関心と知的好奇心を一層高める機会を充実する取り組みがなされているところである。一方, 教員養成の段階で具体的な観察, 実験の方法を習熟できていないこともあり, 理科を指導しにくいと感じている教員も少なくない。筆者は, 「教科書の通りに実験器具を準備して実験をしたのに, 結果が教科書のようにならない場合, どうしていいかわからなくなってしまう。」という理科を専門としない

小学校の教員の言葉を思い出す。理科室で実験をしようとしたとき、器具の数が不足している、汚れている、すぐには使えない、壊れている、器具の整理整頓が十分でなく探し出すのに時間を要するなどが予想される。また、初めて実施する実験の場合、実験の準備と予備実験に予想外の時間を要することもある。これらは、多くの小学校の先生方の観察、実験を授業で実施する際の抵抗感となっていると考える。

こうした中、本学では、平成27年度から理科実験室の整備を進め、理科に強い教員の育成を目的とする「理科教師塾」を開設した。

本研究では、観察、実験のための備品や実験器具が整備された「理科教師塾」の環境を活用して、県内の小学校の先生方に対して「公開講座」を試行し、理科の指導意欲向上にもたらす効果を検討することにした。

II. 研究の目的

理科実験室の環境整備が教師の指導意欲を喚起し、理科の観察、実験の内容充実につながることを調査によって検討する。

1 理科教師塾の目的

子どもを理科好きにするのは理科好きの先生である。理科好きの教員養成を、理科の観察、実験の準備が整った実験室、すなわち「理科教師塾」から始めようという本学理事長の命を受けて本研究の基礎となる環境整備を開始した。一言でいうならば、「理科に強い教師の育成」である。換言すれば、「理科の指導力の高い教師の育成」である。

2 基本方針及び理科実験室の整備

(1) 理科教師塾の基本方針

理科教師塾の教員養成の基本方針は、次の3点である。

- ①自然の事物・現象を「実感」する。
- ②自然の事物・現象へのアプローチを「体得」する。
- ③授業モデルを「会得」する。

【自然の事物・現象を「実感」する】

小学校学習指導要領解説理科編（2008）には、「実感を伴った理解とは、具体的な体験を通して形作られる理解である。」と記述されている。自然の事物・現象に興味関心を持つためには、実物を使い、本物に触れながら、児童自らの諸感覚を働かせて、観察、実験

などの具体的な体験を通して探究を進め、実感を伴った理解を図る必要がある。

【自然の事物・現象へのアプローチを「体得」する】

自然の事物・現象へのアプローチを体得するとは、扱う対象によって異なるアプローチの方法を「実感を伴いながら」体で覚えていくことである。理科で扱う教材は、物理、化学、生物、地学の広範囲にわたり、また、分野や学習内容によって対象へのアプローチの方法が様々である。微生物は、肉眼で観察するレベルから、ルーペ、顕微鏡を使って観察するなど拡大の方法を変えることによって認識が深まる。物理分野では、重さ、長さ、時間等々を計測することから検討が始まる。生物分野では、日数を経過することで成長の変化を観察する、葉や茎を切断して切片を観察することから構造を理解する等、分野により独特のアプローチを体得することが必要となる。

【授業モデルを「会得」する】

授業モデルを会得するとは、学生の授業モデルや筆者が実施する実験や教材提示の意味を考え、動作や声掛け、視線や指示の方法等の意味を十分理解して自分のものとすることである。学生が、予備実験やワークシートの作成、板書計画、細案作成の後、実際に模擬授業を行い、学生や筆者らと授業を評価、検討することによって、小学校の理科授業の導入、展開、まとめのプロセスを会得するのである。

(2) 理科実験室の整備

理科教室は、一歩足を踏み入れただけで理科の学習に取り組みたくなる環境でありたい。飼育栽培されている生物、戸棚に置かれている標本や実験器具等に興味を持ち、使ったことがある実験器具を見ると過去の経験がよみがえる。また、新しい情報が提示されると興味関心を引く。以上の考えに立ち、理科実験室に実験器具や備品類を整備して、探究心を喚起する小学校の理科室を目指して整備した。



写真1 理科教師塾の全景

1) 実験器具・備品類の整備

前述の方針に基づいて、小学校理科の第3から6学年までの授業で必要となるほぼすべての実験器具類、薬品及びその収納に必要な備品等を整備した。教師が演示しながら12班で観察，実験ができるよう13組ずつ導入した。



写真2 整備された実験器具類

2) 高性能顕微鏡等の導入

高性能双眼実体顕微鏡25台，高性能顕微鏡25台，写真撮影装置を装着した高性能位相差顕微鏡1台，野鳥観察用の双眼鏡12台と望遠鏡4台を導入した。これにより，効果的に事物・現象を観察し，より質の高い感動を覚えることができるようにした。



写真3 高性能双眼実体顕微鏡

3) 動植物の飼育栽培

小学校第3学年ではホウセンカ，第5学年ではメダカが教材となる。第5学年ではインゲンマメの発芽，第6学年ではジャガイモの葉で光合成の実験を行う。そこで，キンギョ，カワエビ，タニシなどの小動物を飼育して生命に触れさせる。ホウセンカ，インゲンマメ，イネ，ワタ，ジャガイモ，ツユクサ，ダイコン，ハツカダイコン，コセンダングサなどの植物を栽培し，季節の変化と合わせながら，花を咲かせたり実を結んだりする様子を観察できるようにした。

なお，ガラス製の淡水生物飼育槽には，プラナリア

がいつの間にか生息を始めており，メダカの給餌後数分経過すると，小石の間から這い出して移動する様子が観察できる。紐で吊るしたルーペを準備しており，必要に応じて自由に観察できる。



写真4 ワタ・ジャガイモ等の栽培

4) ICT環境の整備

特別教室に常設されていることが多いICT機器として，単焦点プロジェクタ，白板上を移動する電子黒板，教材提示装置とノート型コンピュータ等最新の機器を設置した。これにより，実験器具や薬品，説明資料を拡大投影したり，インターネット上にあるデジタル教科書を使用したりして，日常的にICTを活用できる環境となった。

5) 収納・管理

一つの実験を行うために必要な器具，消耗品等を同一の透明ボックスに入れて収納し，ボックスには実験名を記したシールを張り付けるなどして整理した。(写真5参照) これにより実験器具類を探す時間が大幅に短縮され，目的の実験にすぐに取り掛かれるようになった。また，片付けについても同様である。負担なく実験を行うコツは，こうした収納や管理がポイントである。



写真5 ボックスでの収納

Ⅲ. 先行研究・研究の背景

(1) 先行研究

「理科嫌い」，「理科離れ」に関して，内田（2010）

は、「小・中学校教育課程実施状況調査」を引用しながら、「理科は『大切だ』と意識する子どもの割合が、いずれの調査でもすべての学年で、他のどの科目よりも低い結果となりました。」と問題点を指摘している。白川（2006）は、これからの人材育成について、「単に役立つとか便利になるということだけでなく、自然のからくりはどうなっているのか、なぜそのようなことになるのか、などについて興味を抱く知的好奇心を育てる点にある。」と述べている。

岩村等（2004）は、小中高校生の理科に対する興味が、小学生の80%が、中学生になると70%、高校生では60%以下へと減少するものの、理科に対する興味は決して低くはないとしている。

瀧上（2011）は、「3歳から8歳ぐらいまでの子どもは、最も好奇心の強い時期ですので、この時に理科好きになる芽を育てておくことが、その後の理系離れを阻止することになるのではないのでしょうか。」「子どもが小さいうちはなかなか抽象的なことが理解できないからです。子どもたちは具体的なことしかなかなか理解できません。具体的なことなかでも、五感を通して感じたものほどよく理解するものです。」と述べ、小学校の発達段階で実体験の重要性を指摘している。

柳田（2006）は、自身の成育歴を振り返り、「思い出すのは『なぜだろう なぜかしら』という小学校低学年向けの本」のQ&A形式の展開が幼い自分に影響を与えたと述懐している。また、「科学においても、答えは必ずしも一つに決まらないことを知ることになる。」と述べている。

星野（2011）は、理科の学習を、「児童が自然に親しむことから始まり『ふしぎだな』『どうしてだろう』という問題意識を持ち、観察・実験を通して問題解決を行い、科学的な見方や考え方に知を更新していくことが大きなねらいである。」とまとめている。

岩崎（2008）は、「科学の内容には、実証性・再現性・客観性が求められています。」「自分で確かめた体験は、科学者の体験と同じです。」と自分で確かめることの重要性を述べている。

宮下（2011）は、子どもたちにとって素晴らしい授業として、「子どもたちから『すごい、すごい!』というつぶやきの声がたくさん聞こえてくることである。子どもたちは自然事象に感動をし、その不思議さがなぜ起こったのかなど、真剣に考えているのである。」と述べており、理科の授業の中で理科好きを育む方法の一つを明らかにしている。また、乙訓等

（2011）は、「小学校の理科教育においては、子どもが身近な自然の事物・現象を対象として学習活動を行うことを通して、自然について科学的に追及する能力や態度、科学的な認識等を形成していく。」とし、「これまでの『理解』に『実感』を伴わせることにより、より深い理解、より感情に支えられた『自然の事物・現象についての理解』が重視されていることが分かる」と「実感を伴う理解」の重要性を説いている。

拙著「自然の事物・現象に主体的に関わる授業の一手法とその考察」（2015）では、授業の導入、展開における工夫を試み、その効果を検討した。その結果、導入の大切さ、視点の明確化、教師の称揚などの重要性が明らかになった。

以上の通り、小学校理科においては、実物を見せること、実物を通して驚きや発見があり、五感を通して、感情に支えられた理解を進めることのできる授業づくりが大切であるといえる。そのためには、教科書や学習指導要領を参照しながら、教師と児童がともに引き込まれる教材提示の工夫と観察、実験の指導を展開することが大切である。

(2) 研究の背景

1) IPU理科マイスター

平成27年前期より試行的に理科の指導力の高い学生の育成を開始した。理科の指導力の高い教員とは、概ね第3～6学年の学習内容を把握しているとともに、代表的な実験の準備から片付けまでを経験しており、小学校学習指導要領解説理科編と市販の教科書を参照しながら、指導案、ワークシート、板書計画、細案を作成して模擬授業を実施し、評価可能な技能を有することにした。

2) 公開講座の開設

岡山県内の学校単位、あるいは研究会単位で本学の理科教師塾での研修を可能にし、筆者及びIPU理科マイスター及び同候補生（以下「マイスター学生」）が研修の補助・支援に当たる講座である。

開催時期は夏季休業中とし、校内研修の場を本学理科教師塾に移動して開催する。開催に向けては、申込書をファクシミリで受け取り、書面を基に電話連絡、来学などにより研修内容を詰めた後、必要な観察、実験器具類をあらかじめ本学理科教師塾の各実験台に配置した状態で研修を開始する。

IV. 研究の方法

岡山市内及び県内の研修を希望する小学校、理科研

究グループに対して、理科の観察実験を伴う授業のための教材研究を可能にした研修会「公開講座」を実施する。参加者に対して、研修に入る前と研修終了直後に、次のA～Cに関するアンケートを実施し、「公開講座」受講前後の参加者の意識の変化を検討する。これにより、「理科教室の環境整備が教師の指導意欲を喚起し理科の観察、実験の充実につながる」という仮説を検討することにした。

- A 理科に対する苦手意識
- B 理科の指導見通し、展望
- C 理科の教材研究等に対する自信や意欲

(1) 公開講座の状況

研修の成果が直後の指導に生かされるよう、2学期に実施を予定している教材の中から観察、実験を取り上げるように依頼した。

筆者・学生により、予備実験を実施した後、必要と考える実験器具や薬品等を実験台上に準備しておくとともに、児童の立場になって自由な試行錯誤を行うことができるように消耗品等を準備した。



図1 研究と調査の流れ

表1 事前・事後調査に使用したアンケート

1～3では、理科の担当状況、理科の指導経験年数、理科室での指導状況を聞いた。
4 理科の授業準備は苦痛だ。 ①思う ②どちらかといえば思う ③どちらかといえば思わない ④思わない
5 理科の教材研究は楽しい。 ①思う ②どちらかといえば思う ③どちらかといえば思わない ④思わない
6 理科の予備実験はやりたくない。 ①思う ②どちらかといえば思う ③どちらかといえば思わない ④思わない
7 実験器具が豊富に揃えば、理科の予備実験をやってみたい。 ①思う ②どちらかといえば思う ③どちらかといえば思わない ④思わない
8 実験器具が豊富に揃えば、教材研究への意欲がでる。 ①思う ②どちらかといえば思う ③どちらかといえば思わない ④思わない
9 実験器具が豊富に揃えば、子どもは理科好きになる。 ①思う ②どちらかといえば思う ③どちらかといえば思わない ④思わない
10 教科書に書いてある実験でも、うまくいかないことがある。 ①思う ②どちらかといえば思う ③どちらかといえば思わない ④思わない
11 理科の指導には自信がある。 ①思う ②どちらかといえば思う ③どちらかといえば思わない ④思わない
12 小学校の教職を目指すものは、大学時代に多くの実験を経験すべきだ。 ①思う ②どちらかといえば思う ③どちらかといえば思わない ④思わない
13 児童一人一人が実験すると理解が深まる。 ①思う ②どちらかといえば思う ③どちらかといえば思わない ④思わない
14 一人が実験するのを見ていても、他の児童も理解できる。 ①思う ②どちらかといえば思う ③どちらかといえば思わない ④思わない
15 実験の経験が増えると、自分は理科好きになれる。 ①思う ②どちらかといえば思う ③どちらかといえば思わない ④思わない

各実験台にはマイスター学生を配置して実験の補助、相談ができるようにするとともに、筆者は机間指導により適宜指導助言を行った。

(2) 調査に使ったアンケート

事前・事後調査に使用したアンケートは表1の通りである。問1から3では、理科の担当状況、理科の指導経験年数、理科室での指導状況を聞いた。事後調査では問4以降を使用し、前後の調査の分析を問4～15で行った。

事後調査の後に、数名の教師に自由記述のアンケートを実施して、公開講座と理科室の環境整備等についての感想を回収した。

V. 公開講座

1 公開講座の実施に向けて

(1) 研修内容の要望を聴取

事前に参加校と打ち合わせを行って研修内容の要望を聴取した。表3、4に見られるように、2学期の授業を想定して、これまでうまく進められなかった実験、材料の調達や実験器具等の問題から実施しなかった実験などを取り上げて研修を進め、今回の研修が2学期の授業に直接役立つようにした。

(2) 受け入れ準備

受け入れの準備として、筆者、マイスター学生により予備実験を実施した。

前方の6実験台には、4、5人の参加を想定し、6種類の実験が実施できるように実験器具、薬品類をセットした。



写真6 器具や薬品を実験の種類ごとにセット

後方の6実験台には、参加者全員による実施が求められた数種類の実験を準備した。その他、高性能顕微鏡を準備したゾウリムシ観察コーナー、高性能双眼実体顕微鏡を準備したツユクサの気孔観察コーナーなども設置した。

また、参加者に実験内容が一目で分かるよう、各実

験台に実施学年、実験名を記したプレートを用意した。さらに、実験遂行に必要な消耗品をやや多めに準備した。加えて、身近なものが実験に利用できることを理解してもらうため、ホームセンターで購入した鉢底に敷く網を加工したものや筒状のプラスチック容器を切断したものなどを用意した。

2 公開講座の実際

(1) 実施された公開講座

公開講座は、平成27年度夏季休業中に、次の通り4回実施された。

表2 公開講座を実施した学校・団体名、実施日等

回	学校・団体名	実施日・人数
1	岡山市小学校教育研究会理科部会東区	7月28日（火） 13：00～16：00 25人
2	高梁市立津川小学校	8月3日（月） 13：30～15：30 14人
3	瀬戸内市立国府小学校	8月25日（火） 13：00～16：00 16人
4	岡山市立江西小学校	8月26日（水） 9：00～12：00 25人

このうち、第3、4回を本研究の調査対象とした。分析対象となる有効なアンケートが回収できた参加者は36名であった。

(2) 第3回公開講座

平成27年8月25日、岡山県瀬戸内市立国府小学校の教員を対象とした第3回公開講座を実施した。研修内容は表3の通りである。なお、参加教員の到着時刻に差異が生じたので、先着の先生方に対しては、ゾウリムシの説明と観察、化石の説明と観察を取り上げた。

表3 国府小学校の研修内容

学年	単元または実験内容
3	金属の温度と体積
3	水のすがたと温度
6	水溶液の性質
6	気体検知管の使用法（呼吸のはたらき、燃焼）
・	ゾウリムシ、化石、気孔、光合成

(3) 第4回の公開講座

平成27年8月26日、岡山県岡山市立江西小学校教員を対象とした第4回公開講座を実施した。研修内容は表4の通りである。打合せで決定した実験と時間的なゆとりがあれば取り組みたい実験を準備したが、結果的にはすべての実験を実施できた。

表4 江西小学校の研修内容

学年	単元または実験内容
3	明かりをつけよう
4	水のすがたと温度
	夏の星座…家での観察に向けた指導法
5	電気がうみ出す力（簡易モーターの製作）
	植物の成長…発芽，適切な材料
6	流れる水のはたらき…コンパクトな装置
	水溶液の性質…リトマス紙，水は中性か
	大地のつくり，変わり続ける大地
	植物のからだのはたらき…光合成のでんぶんの検出でのヨウ素反応の色



写真9 筆者による指導助言に聞き入る受講者



写真7 第4学年「水のすがたと温度」



写真8 第3学年「明りをつけよう」

(4) 筆者による指導助言

実験開始後，筆者は机間指導と指導助言に当たり，マイスター学生が配置されて実験が進んでいる状況を把握しながら，留意点，注意点がある作業の際，助言を与えた。特別なコツを要する場面では，実験台近くに待機してアドバイスした。

机間指導中，参加者が気体検知管の操作を間違えて失敗したため再試行を求める，普通の空気と比較するために自分の吐き出した空気を採取して調べて比較する等，実験器具・備品類の整備や消耗品の充実によって先生方の意欲が高まっている様子が見受けられた。

(5) マイスター学生による支援

各実験台には，マイスター学生を1，2名配置して，先生方からの実験器具の準備や実験操作の方法等に関する質問，相談を受けたり，不足した準備物を調達したりしながら，実験遂行の補助，支援を行った。

平成27年4月から実践的な研修を継続してきたマイスター学生は，担当している班で先生方と一緒に，話し合いと実験に参画し，ある時には相談役になりながら，観察，実験の支援に当たった。



写真10 マイスター学生の支援で実験

VI. 調査結果

(1) 集計方法と処理

項目4から15までの各項目について逆転項目の処理を行った後，得点を集計した。その後，36名分のデータに対して，各質問項目の前後の得点についてt検定を行った。

表5 調査時期および質問項目ごとの平均値と標準偏差, *t* 検定結果

質問項目	平均値		標準偏差		<i>t</i> (35)	<i>p</i>
	前調査	後調査	前調査	後調査		
4	2.17	2.44	0.81	0.77	2.71	*
5	2.81	3.42	0.86	0.55	4.38	***
6	2.89	2.97	0.82	0.77	0.52	
7	3.50	3.64	0.61	0.49	1.54	
8	3.61	3.64	0.49	0.54	0.25	
9	3.47	3.69	0.61	0.47	2.47	*
10	3.53	3.44	0.61	0.61	0.72	
11	1.89	2.00	0.82	0.86	1.67	
12	3.67	3.86	0.48	0.35	2.50	*
13	3.61	3.78	0.55	0.42	2.65	*
14	2.72	2.44	0.66	0.84	2.38	*
15	3.39	3.81	0.49	0.40	5.00	***

p* < .05, **p* < .001

表6 質問項目ごと前後の回答状況 (変換後) と*t* 検定結果

番	質問項目 (簡略化して表記)	前調査				後調査				検定 <i>t</i> 値	<i>p</i>
		思わない	やや思わない	やや思う	思う	思わない	やや思わない	やや思う	思う		
4	理科の授業準備は苦痛だ	1	12	15	8	2	16	14	4	2.71	*
5	理科の教材研究は楽しい。	0	11	17	1	0	1	19	16	4.38	***
6	予備実験はやりたくない。	1	11	15	9	1	8	18	9	0.52	
7	器具が揃えば予備実験したい。	0	2	14	20	0	0	13	23	1.54	
8	器具が揃えば教材研究の意欲	0	0	14	22	0	1	11	24	0.25	
9	器具が揃えば子どもは理科好きに	0	2	15	19	0	0	11	25	2.47	*
10	教科書の実験でもうまくいかない	0	2	13	21	0	2	16	18	0.72	
11	理科の指導には自信がある。	13	15	7	1	11	16	7	2	1.67	
12	大学時代に多く実験を経験すべき	0	0	12	24	0	0	5	31	2.50	*
13	一人一人の実験で理解が深まる。	0	1	12	23	0	0	8	28	2.65	*
14	人の実験を見ても理解できる。	0	14	18	4	5	13	15	3	2.38	*
15	実験経験が増すと理科好きに	0	0	22	14	0	0	7	29	5.00	***

(2) 分析結果

表5に実施前後の各質問項目の平均値と標準偏差および*t*検定の結果を示す。表6は、表5を受けて、質問項目ごとに質問内容を簡潔にしたものと、回答状況、検定の結果を表にしたものである。

*t*検定の結果、質問項目4, 5, 9, 12, 13, 15において調査後の得点が調査前よりも高く (*t*s (35) = 2.50 - 5.00, *p*s < .05), 質問項目14において、調査前の得点が調査後よりも高かった (*t* (35) = 2.38, *p* < .05)。

(3) 自由記述による受講者の感想

公開講座終了後、瀬戸内市立国府小学校の先生方数名に自由記述による感想を求めた。以下に、4名の意見を原文のまま掲載する。

受講者A

顕微鏡 (双眼実体顕微鏡, 双眼顕微鏡)・化石 (実物標本) を実際に手にとっての研修だったので興味をもてました。小学校でも、理科の授業をするにあたって、このように器具や教材がそろっていたら教師も児童も授業する意欲が高まると実感しました。私自身、理科が苦手な苦手意識が強く、そのため、教えることも難しいという気持ちがぬぐえませんでした。特に、理科では目に見えない抽象的なものを学習内容として扱うことも少なくなく、それが、さらに理科を私の中で難しいものにしたのかもしれません。

今回の研修に行って、実物を見たり触ったりした

り、実験したりして、私自身驚くことですが、理科が好きになった気がします。見えない物が見えてくるおもしろさも伝わってきました。また、実物を見たら、化石のつくられ方も考えることができそうで、興味を持ってました。そして、今より理科の内容をより知りたいと思うようになりました。

(30代女性教師)

受講者B

道具がちゃんと（特に顕微鏡）していることで、従来と見え方が違うので驚きがありました。よく見えるということは、よく分かるにつながることを実感しました。そして、今回の研修で、探求していくのが楽しかったので、2学期からの理科の授業では、探求する楽しさを味わえる授業作りに意識をおいて取り組んでいます。それは、今回の研修に参加して、事象に疑問を持ち、その事象を深く知りたいと思い、調べていくおもしろさを味わったからだと思います。(20代男性教員)

受講者C

若いときにあのような研修を通して、理科のおもしろさを味わっておくことは意義深いと思います。教員として、退職まであと数年になると、「理科のおもしろさを伝えることが大切」と分かっているも今更と思って二の足を踏むところがあります。なかなか今までしてきたことを、熱意をもって変えようと思いにくくなります。だからこそ、あのような、実物を使ったり、実験器具を使ったりする研修は、教師として若い時に続けて受けることが必要だと思いました。そうすれば、理科の授業に生きると思うし、理科が好きなおもしろさを増やすことにもつながると思いました。(50代男性教師)

受講者D

本来は、それぞれの学校で理科主任が中心になって、研修を行うべきものかもしれません。しかし、必ずしも理科主任が理科専門の教師というわけではないのが小学校の現状です。その中で、学年の学習内容の系統も意識せず、教科書を教えることに集中してしまう小学校理科教育の表出しない陰の現実があります。今回の研修は、そのような陰の現実を

理科の学習内容はもちろんのこと、設備、施設面でも、そこまでの交通手段の手配までサポートして下さるおかげで有意義なものになりました。

研修で体験することで、本校にどのような設備（備品）が優先的に必要かも意識することができ、理科教育を支える主任クラスの教師にも勉強になった研修でした。(40代男性教師)

Ⅶ. 考察

検定結果を見ると、項目4の「理科の授業準備は苦痛だ。」という意見が減少し、項目5の「理科の教材研究は楽しい。」、項目9の「実験器具が豊富に揃えば、子どもは理科好きになる。」、項目12の「小学校の教職を目指すものは、大学時代に多くの実験を経験すべきだ。」、項目13の「児童一人一人が実験すると理解が深まる。」、項目15の「実験の経験が増えると、自分は理科好きになれる。」という意見が増加していた。整備された理科実験室で実施する公開講座が参加した教師の指導意欲に好ましい影響を与えることが分かった。項目14の「一人が実験するのを見ていても、他の児童も理解できる。」が増えているのは、実験の意味が理解されておれば一人が代表で行っている実験を見ることによって一人ひとり実施する実験と同様の効果があると判断したのではないかと考えられる。実験の内容や種類によって個別実験の適否を丁寧に問う必要があるので今後の検討を待ちたい。

自由記述による受講者の感想からは、本学の理科教師塾における公開講座の効果をそれぞれに受け止めた状況が読み取れた。

Ⅷ. おわりに

本研究で、理科実験室の環境を整え、観察、実験ができるように準備し、研修を進めることにより、教師の指導意欲を喚起し、観察、実験を伴う授業実施に向けた好ましい効果が出ることを確認できた。

この研究に向けた理科実験室の整備が学生たちにも良好な影響を与えている。特に、IPU理科マイスターの存在が、下級生にも理科の学習意欲を喚起するきっかけとなっているようである。IPU理科マイスターの中には、白衣を身に付けて後輩の前に立つことで自己肯定感が高揚され、大学生生活全体が意欲的になっている状況も認められる。詳細については、今後の検討を

待ちたい。

学生の理科の苦手感を払拭し、楽しく、興味・関心を高める授業展開ができる教師にして学校へ送り出すとともに、理科実験室の環境整備とその適切な活用のできる力量を身に付けさせることは、理科の教師を続けてきた私の責務であると考えている。理科の難しさ、理科への苦手意識はどこからくるのかを更に究明し、学生たちに効果的であり、生涯理科好きであり続ける教師になるための方策を探りつつ、研究を継続したい。

謝辞

本研究を遂行するにあたり公開講座に参加し、アンケート等の実施にご協力いただいた岡山市立江西小学校、瀬戸内市立国府小学校、高梁市立津川小学校の各校長先生をはじめとする先生方、岡山市小学校教育研究会理科部会東区の会長の岡山市立城東台小学校原田康宏校長先生および会員の先生方に本紙面を借りて謝意を表します。また、分析に協力いただいた本学吉澤英里講師、研究推進にご協力いただいた株式会社コムパレットの関係各位に謝意を表します。

引用文献及び参考文献等

- 岩村秀・中島尚正・波多野諠余夫 (2004), 若者の科学離れを考える, 財団法人放送大学教育振興会, p13, p17
- 岩崎洋一監修 (2008), もっと知りたい! 「科学の夢」の世界, 岩波大学出版会, p 8
- 内田麻理香 (2010), 科学との正しい付き合い方, ディスカバー・トゥエンティワン, p34
- 乙訓稔監修 (2011), 幼稚園と小学校の教育, 東信堂, p111
- 瀧上豊 (2011), 子どもを理科好きにする50の方法, (株) マガジンハウス, p 7-8
- (財) 日本学術協力財団 (2005), 今, なぜ, 若者の理科離れなのか, (財) 日本学術協力財団, p35
- 平松茂 (2015), 自然の事物・現象に主体的に関われる授業の一手法とその考察, 環太平洋大学研究紀要 Vol.9, pp93-103
- 星野昌治 (2011), 小学校理科授業で役立つ学習チェックのミニ技法, 明治図書, p14
- 文部科学省 (2008), 小学校学習指導要領解説理科編, 大日本図書, p 7
- 宮下治・増田裕充 (2011), 理科授業の理論と実践 - 子ども「すごい!」を引き出す手作り授業 -, p80

柳田理科雄 (2006), なぜ僕は理科を好きになったのだろう?, 集英社, p34